

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра деталей машин та прикладної механіки

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА

Освітньо-професійна програма "Агроінженерія"
підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Спеціальність 208 Агроінженерія
Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від 29. 08. 2024 р.

м. Кропивницький

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результати навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Пререквізити
8. Технічне і програмне забезпечення / обладнання
9. Політика курсу
10. Навчально-методична карта дисципліни
11. Система оцінювання та вимоги
12. Рекомендована література

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА
Викладач	Філімоніхін Геннадій Борисович, доктор технічних наук, професор
Контактний телефон	067-520-57-42
E-mail:	filimonikhingb@ukr.net
Консультації	<i>Очні консультації</i> згідно розкладу консультацій <i>Онлайн консультації</i> за попередньою домовленістю в робочі дні з 8 ³⁰ до 14 ²⁰

2. Анотація до дисципліни

Прикладна механіка є одною з загально-інженерних дисциплін. Дисципліна містить основи теоретичної механіки і теорії механізмів і машин. Дисципліна вивчає найбільш загальні закономірності механічного руху і рівноваги матеріальних тіл і систем, методи дослідження будови, кінематики і динаміки механізмів і машин, наукові основи їх проектування. Інженер за спеціальністю „Агроінженерія” повинен знати зазначені основи, закономірності, методи.

Прикладна механіка є науковою базою низки професійно-орієнтованих дисциплін таких, як механіка матеріалів і конструкцій, деталі машин та основи конструювання, теорія, конструкція і розрахунок сільськогосподарських машин тощо. Користуючись законами і принципами технічної механіки, розробляються і досліджуються нові машини, механізми тощо.

3. Мета дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є засвоєння основних понять, основних законів, теорем, принципів механіки, застосування теорії для вирішення конкретних практичних завдань, раціонально вибирати метод вирішення конкретного завдання механіки.

4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи із практичними роботами.

Формат *очний* (Face to face) та *змішаний* (blended) – курс, що має супровід в системі Moodle

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

5. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути наступні програмні компетентності:

загальні:

ЗК 6. Знання і розуміння предметної області, а також розуміння професії.

ЗК 7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

фахові:

ФК 3. Здатність використовувати основи механіки твердого тіла і рідини; матеріалознавства і міцності матеріалів; фізико-технологічних властивостей сільськогосподарських матеріалів для опанування будови та теорії сільськогосподарської техніки.

Програмні результати вивчення дисципліни:

ПРН 1. Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності.

ПРН 7. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.

6. Обсяг дисципліни

Ознака дисципліни, вид заняття	Кількість годин
Рекомендації щодо семестру вивчення	3 семестр
Кількість кредитів / годин	5 / 150
Кількість змістових модулів	2
лекції	32
практичні	32
самостійна робота	86
Форма підсумкового контролю	екзамен

7. Пререквізити

Для засвоєння дисципліни необхідно оволодіти фундаментальними науками: фізикою (розділ “механіка”); вищою математикою (розділи “векторна алгебра”, “теорія диференціальних рівнянь”, “аналітична і диференціальна геометрія”, “інтегральне і диференціальне числення”).

8. Технічне і програмне забезпечення / обладнання

При викладанні дисципліни використовуються: мультимедійне обладнання з доступом до мережі Інтернет.

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу) для комунікації з адміністрацією, викладачами.

9. Політика дисципліниАкадемічна доброчесність:

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення. Детальніше за посиланням URL : <http://www.kntu.kr.ua/doc/pol-dobro.pdf>

Відвідування занять

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі здобувачі освіти відвідають лекції і практичні роботи курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до екзаменаційної сесії.

Поведінка на заняттях

Недопустимість: запізень на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ. Детальніше за посиланням URL: <http://www.kntu.kr.ua/?view=univer&id=4>

10. Навчально - методична карта дисципліни

Тиждень, дата, академічні години	Тема, основні питання	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
<i>Змістовий модуль I. Статика. Кінематика.</i>							
Тиж. 1 (за розкладом) 2 год.	Тема 1. Основні поняття механіки. Основні поняття і аксіоми статички. Найпростіші теореми статички. Рівновага збіжної системи сил.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	с. 5-13, 19-21 [1], с. 16-21, 31-35 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Пройти тести С1, С2 2 год.	2 бали	Самостійна робота до 2 тижня
Тиж. 1 (за розкладом) 2 год.	Рівновага плоскої збіжної системи сил.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	с.61-70[2] с.7-15[5]	Розв'язати і оформити на чистовик задачу С1 2год.	1 бал	Самостійна робота до 2 тижня
Тиж. 2 (за розкладом) 2 год.	Тема 2. В'язі та їх реакції. Класифікація сил, сили тертя. Момент сили відносно точки на площині і у просторі. Момент сили відносно осі. Теорія про пари сил на площині і у просторі. Основна теорема статички.	Лекція/ <i>Face to face</i>	Презентація	с. 13-17, 22-27 [1], с. 24-30, 36-40 [2] с. 28-30 [1], с. 41-51 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал 2 год.	2 бали	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 2 (за розкладом) 2 год.	Рівновага збіжної системи сил у просторі.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	с.71-77[2] с.17-28[5]	Задача С2 2 год.	1 бал	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 3 (за розкладом) 2 год.	Тема 3. Перетворення системи паралельних сил.	Лекція/ <i>Face to face</i>	Презентація	с. 55-60 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Пройти тести С3, С4 на Moodle 2 год.	1 бали	Самостійна робота до 4 тижня
Тиж.3 (за розкладом) 2 год.	Рівновага довільної плоскої системи сил.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	с.78-83[2] с.29-39[5]	Задача С3 2 год.	1 бал	Самостійна робота до 4 тижня
Тиж. 4 (за	Тема 4. Кінематика точки (простий рух). Найпростіші рухи АТТ	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	с. 62-87 [1], с. 11-19 [3]	Самостійно опрацювати матеріал. Пройти тести К1, К2.	2 бали	Самостійна робота до 5 тижня

Тиждень, дата, академічні години	Тема, основні питання	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
розкладом) 2 год.				с. 88-100 [1], с. 23-28 [3]	2 год.		
Тиж. 4 (за розкладом) 2 год.	Рівновага довільної просторової системи сил.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	с.84-90[2] с.40-52[5]	Задача С4 2 год.	1бал	Самостійна робота до 5 тижня
Тиж. 5 (за розкладом) 2 год.	Тема 5. Плоскопаралельний рух АТТ – визначення руху тіла у цілому	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	с 137-147 [1], с. 30-42 [3]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Пройти тест К3 2 год.	1бал	Самостійна робота до 6 тижня
Тиж.5 (за розкладом) 2 год.	Кінематика точки (простий рух). Найпростіші рухи АТТ	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	с. 30-42 [5]	Задачі К1, К2 4 год.	2 бали	Самостійна робота до 6 тижня
Тиж. 6 (за розкладом) 2 год.	Тема 6. Плоскопаралельний рух АТТ – визначення швидкостей і прискорень точок плоскої фігури. Рух АТТ навколо нерухомої точки. Просторовий рух АТТ	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	с. 30-42 [3], с. 137-147 [1] с. 44-52 [3], с. 137-147 [1]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 год	2 бали	Самостійна робота до 7 тижня
Тиж. 6 (за розкладом) 2 год.	Плоскопаралельний рух АТТ	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	С. 30-42 [5]	Задача К3. 2 год.	1 бал	Самостійна робота до 7 тижня
Тиж. 7	Тема 7. Складний рух матеріальної точки	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	С. 54-57 [3] с. 101-115 [1]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Пройти тест К4 2 год	1 бал	Самостійна робота до 8 тижня
Тиж. 7	Складний рух матеріальної точки	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	С. 54-57 [3] с. 101-115 [1]	Задача К4 2 год	1 бал	Самостійна робота до 8 тижня
Тиж. 7	Змістовий контроль № 1	Тест	Тест	moodle.kntu.kr.ua	Виконати тестове завдання 2 год.	10 балів	Тиж. 8
Змістовий модуль II. Динаміка, елементи теорії машин і механізмів							
Тиж. 8 (за розкладом) 2 год.	Тема 8. Динаміка точки сталої маси. Елементи лінійної теорії коливальних механічних систем з 1-й ступенем вільності. Постановка задачі	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	С. 172-189 [1], с.12- 18 [4]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Пройти тест 1. Динаміка точки сталої маси 2 год	1 бал	Самостійна робота до 9 тижня
Тиж. 8 (за розкладом) 2 год.	Динаміка точки сталої маси	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	С. 6-16[6]	Виконати та захистити роботу Д1 2 год.	1 бал	Самостійна робота до 9 тижня

Тиждень, дата, академічні години	Тема, основні питання	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
Тиж. 9 (за розкладом) 2 год.	Тема 9. Лінійна теорія коливань точки з одним ступенем вільності	лекція/ <i>Face to face</i>	презентація	С. 19-31 [4]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Пройти тест 2. Лінійна теорія коливань точки з однією ступеню вільності 2 год.	1 бал	Самостійна робота до 10 тижня
Тиж. 9 (за розкладом) 2 год.	Лінійна теорія коливань точки з одним ступенем вільності	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	С. 18-27[6]	Виконати та захистити роботу Д2 2 год.	1 бал	Самостійна робота до 10 тижня
Тиж. 10 (за розкладом) 2 год.	Тема 10. Теорема про рух центра мас. Теореми про зміну кількості руху точки й системи. Теореми про зміну моменту кількості руху матеріальної точки й системи	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	с. 19-224 [1], с. 32-37[4]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Пройти тест 3 Теорема про рух центра мас. Теореми про зміну кількості руху точки й системи. Пройти тест 4 Теореми про зміну моменту кількості руху 4 год.	1 бал	Самостійна робота до 11 тижня
Тиж. 10 (за розкладом) 2 год.	Теорема про рух центра мас.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	с.28-38[6]	Виконати та захистити роботу Д3 2 год.	1 бал	Самостійна робота до 11 тижня
Тиж. 11 (за розкладом) 2 год.	Тема 11. Кінетичний момент твердого тіла з нерухою точкою. Тензор інерції	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	с. 230-232[1], с.44-53[4]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Пройти тест 5 Кінетичний момент твердого тіла з нерухою точкою. Тензор інерції 2 год.	1 бал	Самостійна робота до 12 тижня
Тиж. 11 (за розкладом) 2 год.	Теорема про зміну кінетичного моменту системи	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	с.39-41, 44-48[6]	Виконати та захистити роботи Д4 та Д5 4 год	1 бал	Самостійна робота до 12 тижня
Тиж. 12 (за розкладом) 2 год.	Тема 12. Сили інерції, прикладені до АТТ. Теореми про зміну кінетичної енергії матеріальної точки й системи	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	с.44-53[4] с.55-60[4]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 год.	1 бал	Самостійна робота до 13 тижня
Тиж. 12 (за розкладом) 2 год.	Застосування диференціальних рівнянь плоскопаралельного руху твердого тіла	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	с. 60-65 [6]	Виконати та захистити роботу Д7 2 год.	1 бал	Самостійна робота до 13 тижня
Тиж. 13 (за розкладом) 2 год.	Тема 13. Вступ до теорії механізмів і машин. Інженерне проектування. Машина і механізм.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	с. 8-60 [6]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 год.	1 бал	Самостійна робота до 14 тижня
Тиж. 13 (за розкладом) 2 год.	Інженерне проектування. Машина і механізм	Практичне заняття /	Методичні рекомендації	с.91-128 [5]	Інженерне проектування. Машина і механізм	1 бал	Самостійна робота до 14 тижня

Тиждень, дата, академічні години	Тема, основні питання	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
год.		<i>Face to face</i>			2 год.		
Тиж. 14 (за розкладом) 2 год.	Тема 14. Структура і класифікація механізмів. Структурний аналіз і синтез механізмів.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	с. 61-85 [6], с. 31-38 [5]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 год	1 бал	Самостійна робота до 15 тижня
Тиж. 14(за розкладом) 2 год.	Структура і класифікація механізмів. Структурний аналіз і синтез механізмів	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації		Аналіз і синтез важливих механізмів. 2 год.	1 бал	Самостійна робота до 15 тижня
Тиж. 15 (за розкладом) 2 год.	Тема 15. Кінематичне дослідження механізмів.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	с. 61-85 [6], с. 31-38 [5]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 год	2 бали	Самостійна робота до 16 тижня
Тиж. 15 (за розкладом) 2 год.	Кінематичне дослідження механізмів.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	с. 91-128 [5]	Розрахунок важливих механізмів. 2 год	1 бал	Самостійна робота до 15 тижня
Тиж. 16 (за розкладом) 2 год.	Тема 16. Динамічне дослідження механізмів. Нерівномірність і регулювання руху механізмів і машин.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	с. 61-85 [6], с. 31-38 [5]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. 2 год	2 бали	Самостійна робота до 16 тижня
Тиж. 16 (за розкладом) 2 год.	Динамічне дослідження механізмів. Нерівномірність і регулювання руху механізмів і машин.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	с. 91-128 [5]	Розрахунок важливих механізмів. 2 год	1 бал	Самостійна робота до 16 тижня
Тиж. 16	Змістовий контроль № 2	Тест	Тест	moodle.kntu.kr.ua	Виконати тестове завдання 2 год.	10 балів	Тиж. 16

11. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, рубіжний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Прикладна механіка» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг здобувача із засвоєння дисципліни визначається за 100-бальною шкалою.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни є сумою оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи; оцінка (бали) за виконання практичних індивідуальних завдань. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок. Остаточна оцінка рівня знань складається з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів і атестації (екзамен) – 40 балів.

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни «Прикладна механіка»

Поточний та підсумковий контроль																			
Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2										Екзамен	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	ЗК1	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	ЗК2	40	100
3	3	3	3	3	3	2	10	2	2	2	2	2	2	2	3	3	10		

Примітка: T1, T2,...,T16 – тема програми, ЗК1, ЗК2 – підсумковий змістовий контроль

Шкала оцінювання

Оцінка за шкалою ЄКТС	Визначення	Оцінка		
		За національною системою (екзамен, диф. залік, курс. проект, курс. робота, практика)	За національною системою (залік)	За системою ЦНТУ
A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	Зараховано	90-100
B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	Зараховано	82-89
C	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок			74-81
D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	Зараховано	64-73
E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії			60-63
FХ	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно попрацювати перед тим, як перескласти	2 (незадовільно)	Незараховано	35-59
F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота			1-34

Критерії оцінювання знань і вмінь здобувачів визначені [Положенням про організацію освітнього процесу в ЦНТУ](#) (с. 31-33).

12. Рекомендована література

Базова

1. Павловський М.А. Теоретична механіка: Підручник / Павловський М.А. – К.: Техніка, 2002. – 512 с.
2. Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин: підручник. – К.: Наукова думка, 2002. – 660 с.
3. Філімоніхін Г.Б. Теоретична механіка. Статика. Кінематика. Навчальний посібник. Електронний ресурс. Кропивницький : ЦНТУ, 2023. – 146 с.
4. Філімоніхін Г.Б. Теоретична механіка. Динаміка. Навчальний посібник. Електронний ресурс. Кропивницький : ЦНТУ, 2023. – 146 с.
5. Розрахунок важільних і кулачкових механізмів з допомогою ПЕОМ : навч. посіб. / Ф. Й. Златопольський, Г. Б. Філімоніхін, В. В. Коваленко, О. Б. Чайковський. - 2-ге вид., перероб. і допов. - Кіровоград : КОД, 2003. - 149 с.

6. Пирогов В. В., Філімоніхін Г. Б., Невдаха Ю. А. Теорія механізмів і машин. Частина I : навч. посіб. / - Кропивницький : ЦНТУ, 2017. – 88 с.
7. Філімоніхін, Г. Б. Практикум з теоретичної механіки. Статика. Кінематика : навч. посіб. / Г. Б. Філімоніхін, В. В. Пирогов. – Кіровоград : КНТУ, 2014. – 64 с.
8. Філімоніхін, Г. Б. Практикум з теоретичної механіки. Динаміка : навч. посіб. / Г. Б. Філімоніхін, В. В. Пирогов. - Кіровоград : КНТУ, 2014. – 104 с.
9. Технічна механіка: методичні вказівки і контрольні завдання для студентів механічних та електротехнічних спеціальностей / [уклад. : В. В. Пирогов, Г. Б. Філімоніхін, Ю. А. Невдаха] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. – Кропивницький : ЦНТУ, 2021. – 64 с.

Допоміжна

1. Філімоніхін Г.Б. Теоретична механіка. Статика. Навчальний посібник. – Кіровоград: ТОВ “КОД”, 2000. – 87 с.
2. Філімоніхін Г.Б. Теоретична механіка. Кінематика: Навчальний посібник. – Кіровоград: ПП “КОД”, 2006. – 60 с.: іл.
3. Філімоніхін Г.Б. Теоретична механіка. Динаміка. Навчальний посібник. – Кіровоград: ТОВ “КОД”, 2000. – 112 с.
4. Путята Т. В., Фрадлін Б. Н. Методика розв'язування задач з теоретичної механіки. - К.: Радянська школа, 1955.
5. Технічна механіка: методичні вказівки і контрольні завдання для студентів механічних та електротехнічних спеціальностей заочної форми навчання / [уклад. : В. В. Пирогов, Г. Б. Філімоніхін, Л. С. Олійніченко] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. - Кропивницький : ЦНТУ, 2021. - 52 с.
6. Filimonikhin, G., Filimonikhina, I., Bilyk, Y., Krivoblotsky, L., & Machok, Y. (2021). Theoretical study into the aerodynamic imbalance of a propeller blade and the correcting masses to balance it. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4(7(112)), 60–66. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.238289>
7. Olijnichenko, L., Filimonikhin, G., Nevdakha, A., Pirogov, V. (2018). Patterns in change and balancing of aerodynamic imbalance of the low-pressure axial fan impeller. Eastern-European Journal Of Enterprise Technologies, 3(7 (93)), 71–81. doi: <http://dx.doi.org/10.15587/1729-4061.2018.133105>

Інформаційні ресурси

1. <https://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=349>
2. <https://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=350>
3. <https://www.mathcad.com/>